

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10062604 A**

(43) Date of publication of application: **06 . 03 . 98**

(51) Int. Cl.

G02B 3/00
G02B 5/04
G02F 1/1333
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21) Application number: **08216995**

(22) Date of filing: **19 . 08 . 96**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **YAMANAKA HIDEO**

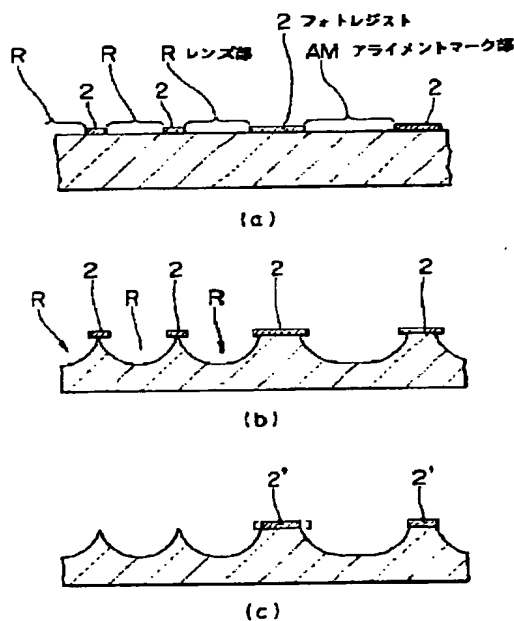
(54) **MANUFACTURE OF OPTICAL BOARD AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide alignment marks with a simple process.

SOLUTION: This method includes processes for preparing areas covered by photoresists 2 and areas exposed without being covered by the photoresists 2 are formed on a glass board, and lens areas (R) are formed by shaving the exposed areas using photoresist 2 as the masks. In the process of forming the lens areas also includes a process for preparing photoresist 2 playing as masks are completely removed and photoresists 2' which do not play as masks are not removed and become alignment mark areas AM.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-62604

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	3/00		G 0 2 B	3/00 A
	5/04			5/04 Z
G 0 2 F	1/1333	5 0 0	G 0 2 F	1/1333 5 0 0
	1/1335			1/1335
G 0 9 F	9/00	3 6 0	G 0 9 F	9/00 3 6 0 N
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-216995
(22) 出願日 平成8年(1996) 8月19日

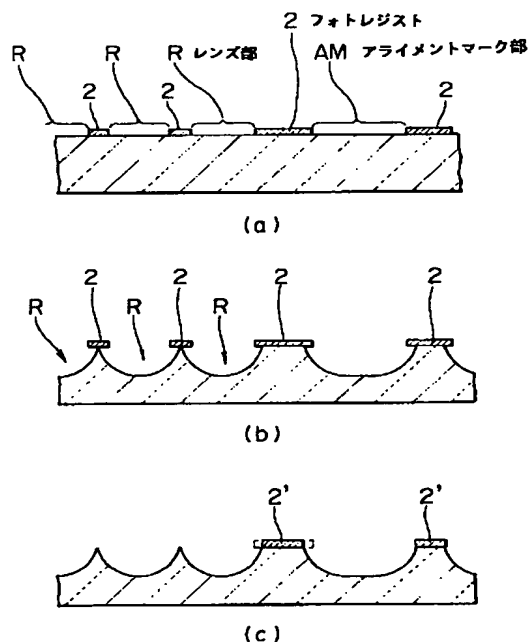
(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 山中 英雄
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 光学基板の製造方法および液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な工程でアライメントマークを形成すること。

【解決手段】 本発明は、ガラス基板1の表面にフォトレジスト2で覆われる部分とフォトレジスト2で覆われないでガラス基板1の表面が露出する部分とを形成する工程と、フォトレジスト2をマスクとしてガラス基板1の表面が露出する部分を加工してレンズ部Rを形成していく工程と、加工によってレンズ部Rが完成するまでの間に、レンズ部Rを形成するためのマスクになるフォトレジスト2を完全に除去するとともに、レンズ部Rを形成するためのマスクにならないフォトレジスト2'を残してアライメントマーク部AMとする工程とから成る。



第1実施形態を説明する模式断面図 (その1)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性基板の表面に保護膜で覆われる部分と該保護膜で覆われないで該透光性基板の表面が露出する部分とを形成する工程と、
前記保護膜をマスクとして前記透光性基板の表面が露出する部分を加工して光学部分を形成していく工程と、
前記加工によって前記光学部分が完成するまでの間に、
該光学部分を形成するためのマスクになる保護膜を完全に除去するとともに、該光学部分を形成するためのマスクにならない保護膜を残しておく工程とから成ることを特徴とする光学基板の製造方法。

【請求項2】 前記光学部分に、前記透光性基板の屈折率と異なる屈折率の透光性樹脂を充填し、マイクロレンズを構成することを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項3】 前記光学部分に、前記透光性基板の屈折率と異なる屈折率の透光性樹脂を充填し、マイクロプリズムを構成することを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項4】 前記保護膜はフォトリソ膜から成ることを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項5】 前記保護膜は金属膜から成ることを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項6】 前記保護膜はフォトリソ膜と金属膜とから構成されることを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項7】 前記保護膜は透光性膜から成ることを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項8】 前記保護膜をマスクとして、サンドブラスト法を用いて前記透光性基板の表面の露出する部分を削る加工を行い、前記光学部分を形成することを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項9】 前記保護膜をマスクとして、セラミックス微粒子を前記透光性基板の表面の露出する部分に吹き付けて削る加工を行い、前記光学部分を形成することを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項10】 前記光学部分が完成した状態で前記透光性基板の表面に残っている保護膜を利用して、該透光性基板の位置合わせマークを構成することを特徴とする請求項1記載の光学基板の製造方法。

【請求項11】 請求項8記載の光学基板の製造方法において、前記サンドブラスト法を用いて前記透光性基板の表面の露出する部分を削る工程を行った後、その削った部分の表面にエッチング処理を施して前記光学部分を形成することを特徴とする光学基板の製造方法。

【請求項12】 請求項9記載の光学基板の製造方法において、前記セラミックス微粒子を前記透光性基板の表面の露出する部分に吹き付けて削る工程を行った後、その削った部分の表面にエッチング処理を施して前記光学部分を形成することを特徴とする光学基板の製造方法。

【請求項13】 前記位置合わせマークを構成する部分に前記透光性基板の屈折率と異なる屈折率の透光性樹脂を充填することを特徴とする請求項10記載の光学基板の製造方法。

【請求項14】 透光性基板の表面に遮光保護膜で覆われる部分と該遮光保護膜で覆われないで該透光性基板の表面が露出する部分とを形成する工程と、
前記遮光保護膜をマスクとして前記透光性基板の表面が露出する部分を加工して複数のマイクロレンズまたは複数のマイクロプリズムが並ぶ光学アレイ領域を形成する工程と、

前記加工によって前記光学アレイ領域が完成するまでの間に、該光学アレイ領域を形成するためのマスクになる遮光保護膜を完全に除去するとともに、該光学アレイ領域を形成するためのマスクにならない遮光保護膜を該光学アレイ領域の周囲を囲む状態で残しておく工程と前記光学アレイ領域の形成された透光性基板を対向基板に貼り合わせる工程と、

前記対向基板の光学アレイ領域の周辺を囲む状態で残された遮光保護膜と、液晶駆動基板の有効画素領域の周辺に設けられた駆動回路とを対向させるよう該液晶駆動基板と該対向基板とを重ね合わせる工程と、

前記液晶駆動基板と前記対向基板との間に液晶を注入する工程とから成ることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記光学アレイ領域の周囲を囲む遮光保護膜には、所定形状の位置合わせマークが形成されていることを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記光学アレイ領域および前記位置合わせマークには、前記透光性基板の屈折率と異なる屈折率の透光性樹脂を充填することを特徴とする請求項15記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透光性基板にマイクロレンズやマイクロプリズムから成る光学部分を形成する光学基板の製造方法および液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶プロジェクター等の液晶表示装置では、TFT等の駆動素子が形成された駆動基板に対向する対向基板にマイクロレンズアレイやマイクロプリズムアレイを形成し、照明光を画素領域に集光して表示画像の明るさを向上させる技術が提案されている。

【0003】このマイクロレンズアレイの形成方法としては、特公平6-42126号公報の投影型画像表示装置に記載されている。また、他の形成方法としては、ガラス基板に凹部を形成してそこに高屈折率透明樹脂を埋め込むことでマイクロレンズアレイを形成する技術も

考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】先に示したように、マイクロレンズアレイやマイクロプリズムアレイが形成された光学基板は、画素領域に照明光を集光させて表示画像の明るさを向上させる必要があることから、TFT等が形成された駆動基板との位置合わせが非常に重要となる。また、マイクロレンズアレイ等が形成された光学基板を所定の大きさにダイシングする際にも、アライメントが必要となる。

【0005】ところが、マイクロレンズアレイ等を形成する基板としては光を透過する透光性基板が用いられており、主としてガラス基板から成る透光性基板の表面に位置合わせ用のアライメントマークを別途形成するには非常に手間のかかる工程が必要となる。

【0006】また、高屈折率透明樹脂を用いてマイクロレンズアレイ等を形成する場合には、この高屈折率透明樹脂の埋め込みによってアライメントマークを形成することも考えられるが、斜光、レーザ光等のアライメント照明ではパターン判別が困難であり、正確なアライメントを自動的に行うことができない。

【0007】しかも、マイクロレンズアレイ等を形成する基板が透光性基板から成ることから、対向する液晶駆動基板の駆動回路に不要な光が入射して駆動特性を変動させるという問題がある。また、これを解消するために遮光膜を設けることも考えられるが、別途このような遮光膜を形成することにより製造工程の煩雑化を招くことになる。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような課題を解決するために成された光学基板の製造方法である。すなわち、本発明は、透光性基板の表面に保護膜で覆われる部分と保護膜で覆われない透光性基板の表面が露出する部分とを形成する工程と、保護膜をマスクとして透光性基板の表面が露出する部分を加工して光学部分を形成していく工程と、加工によって光学部分が完成するまでの間に、光学部分を形成するためのマスクになる保護膜を完全に除去するとともに、光学部分を形成するためのマスクにならない保護膜を残しておく工程とから成る。

【0009】また、上記製造方法で製造した光学基板を対向基板に貼り合わせ、液晶駆動基板と重ね合わせるにあたり、残す保護膜を液晶駆動基板の駆動回路の遮光用の膜として使用する液晶表示装置の製造方法でもある。

【0010】本発明では、透光性基板に光学部分を形成する際の保護膜を被着する際、光学部分を形成するためのマスクと、光学部分を形成しないマスクとを同時に設けておき、光学部分を形成するための加工で前者の保護膜を完全に除去し、後者の保護膜を残しておくようにしている。この残った保護膜で形成されるパターンが透光

性基板のアライメントマークとなるため、別途アライメントマークを形成する必要がなくなる。

【0011】しかも、この残った保護膜を遮光膜とすることで、液晶駆動基板との重ね合わせを行う際、この遮光用の保護膜を液晶駆動基板の駆動回路と対向させることで、別途遮光膜を形成することなく駆動回路の遮光を行うことができるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の光学基板の製造方法における実施の形態を図に基づいて説明する。本実施形態では、主としてマイクロレンズやマイクロプリズムを備えた光学基板の製造方法を例として説明を行う。

【0013】図1～図2は第1実施形態を説明する模式断面図である。先ず、図1(a)に示すように、透光性を備えたガラス基板1の表面にフォトリソグロフィーを用いて後述のマイクロレンズを形成する部分であるレンズ部Rおよびアライメントマークを形成するためのアライメントマーク部AMを開口する。

【0014】ガラス基板1としては、例えば6インチ径、0.8mm厚の石英ガラス基板(屈折率1.472)を使用し、フォトリソグロフィーとしては、例えばネガ型フォトリソグロフィーを用いて、マスク露光および現像によってパターンニングした後、所定の温度でポストバークを施し、ガラス基板1との密着性向上を図っておく。

【0015】次に、図1(b)に示すように、ガラス基板1上のフォトリソグロフィー2をマスクとしてエッチング処理を施し、レンズ部Rに凹状の窪みを形成する。エッチング処理としてウェットエッチングを用いる場合には、HF系のエッチング液を使用し、またドライエッチングを用いる場合には、CCl₄ガスを使用する。

【0016】そして、このエッチングによるレンズ部Rの形成を、レンズ部R間にあるフォトリソグロフィー2(図1(b)の例では左側2つのフォトリソグロフィー)が剥離するまで続ける。これによって、レンズ部Rの窪みが形成されるとともに、図1(b)の例では右側2つのフォトリソグロフィー2が残る状態となる。図1(c)に示すように、このフォトリソグロフィー2'を利用して間をアライメントマーク部AMとして使用することになる。

【0017】つまり、本実施形態では、レンズ部Rを形成するためのフォトリソグロフィー2はエッチングによって除去してしまい、アライメントマーク部AMを構成するフォトリソグロフィー2'はエッチングしても残るような大きさにパターンニングしてある。これによって、レンズ部Rの形成のためのエッチングと同時に、このレンズ部Rが形成された段階で残ったフォトリソグロフィー2'を用いてアライメントマーク部AMを構成できるようになる。なお、このアライメントマーク部AMと同様な考え方でスクライプラインを構成することもできる。

【0018】次に、図2(a)に示すように、ガラス基

板1のレンズ部R、アライメントマーク部AMおよびスクライプライン（図示せず）に高屈折率透明樹脂3をコーティングし、基台ガラス4を貼り合わせる処理を行う。高屈折率透明樹脂3としては、紫外線照射硬化型、または紫外線照射+加熱硬化型、または熱硬化型のもの（屈折率1.60~1.70）を使用し、基台ガラス4としては例えば6インチ径、0.5~0.8mm厚の石英ガラス（屈折率1.472）を使用する。この高屈折率透明樹脂3と基台ガラス4およびガラス基板1との屈折率差によって、レンズ部Rのレンズ効果が発揮されることになる。

【0019】また、高屈折率透明樹脂3をコーティングして基台ガラス4を貼り合わせた後は、高屈折率透明樹脂3に紫外線を照射したり（例えば、2000~3000mJ/cm²）、加熱（例えば、150~180℃）によって硬化させ、基台ガラス4を固着する。

【0020】この基台ガラス4の貼り合わせによって、レンズ部Rの形成されたガラス基板1と基台ガラス4との間にフォトレジスト2'で形成されたアライメントマーク部AMが挟まれた状態となっており、例えばTFT基板との重ね合わせやダイシングまたはスクライブブレイク時等、後の工程での位置合わせの目標として使用できるようになる。

【0021】次いで、図2（b）に示すように、基台ガラス4の片面研磨を行い、所定の厚さに成形する。片面研磨はガラス基板1を基準に光学研磨加工する。つまり、屈折率差とレンズ部Rの曲率半径とで決まる焦点距離のために基台ガラス4の厚みが重要となる。

【0022】このとき、ガラス基板1、基台ガラス4、高屈折率透明樹脂3ともに透明であり、光学研磨途中での基台ガラス4の厚み測定が不正確となり、焦点距離も不正確となり、十分なレンズ効果を発揮できない。しかし、本実施形態のフォトレジスト2'は不透明であることから、それを基準として片面研磨中の基台ガラス4の厚さを正確に測定でき、焦点距離の精度が向上し、十分なレンズ効果を発揮できるようになる。

【0023】ここで、レンズの焦点距離 $f = (r / \Delta n) n$ 、 r ：レンズ部Rの曲率半径、 Δn ：屈折率差、 n ：高屈折率である。したがって、例えば $r = 25 \mu\text{m}$ 、 $\Delta n = 1.7$ （高屈折率） $- 1.472$ （低屈折率）とした場合、レンズの焦点距離 $f = (2.5 / (1.7 - 1.472)) \times 1.7 = 186 \mu\text{m}$ となる。

【0024】基台ガラス4を所定の厚さに成形した後は、その表面にITO5をスパッターによって形成する。ITO5の厚さとしては130~150nm程度である。これによって、マイクロレンズアレイを備えた光学基板が完成する。

【0025】マイクロレンズアレイを備えた光学基板が完成した後は、TFT基板に所定のポリイミド配向膜を

形成し、ラビング処理を施し、光学基板側にシール剤塗布、TFT基板側にコモン剤を塗布し、双方のアライメントマークを用いて重ね合わせを行う。その後、アライメントマークとスクライプラインとでスクライブブレイクを行い、液晶注入および熱処理をして液晶表示装置を完成させる。

【0026】なお、マイクロレンズアレイを備えた光学基板とTFT基板とに所定のポリイミド配向膜を形成し、ラビング処理後にアライメントマークでダイシング分割して光学基板を光学チップ、TFT基板をTFTチップとし、光学チップにシール剤を塗布、TFTチップにコモン剤を塗布して双方のアライメントマークを用いて重ね合わせを行う。その後、液晶注入および熱処理をして液晶表示装置を完成させてもよい。

【0027】図3は液晶表示装置が完成した状態を示す概略断面図、図4は液晶表示装置の概略平面図である。先に説明した製造方法によってマイクロレンズアレイ部MRの周辺にはアライメントマーク部AMを構成するためのフォトレジスト2'が形成されている。このフォトレジスト2'を遮光膜から構成し、図5に示すようにマイクロレンズアレイ部MRの周囲を囲む状態に残しておく。

【0028】これにより、TFT基板7を重ね合わせた状態で、有効画素領域Gの周辺に設けられた駆動回路部71を入射光から遮光することが可能となり、動作を安定させることが可能となる。

【0029】なお、図5は対向基板にプリズムPを備える場合の製造方法を示す概略断面図である。プリズムPを備える場合には、以下の手順で行う。

(1) マイクロレンズアレイ部MAが形成された基板（マイクロレンズ基板）にマイクロプリズム用基板8を高屈折率透明樹脂3を介して貼り合わせる。

(2) マイクロレンズ基板のアライメントマーク部AMを基準にマイクロプリズム用基板8を所定の厚さ（例えば0.2mm厚）となるよう光学研磨する。

(3) マイクロレンズ基板のアライメントマーク部AMを基準にフォトリソグラフィを行い、CC1₄等でドライエッチングを行ってマイクロプリズム部MPを形成する（図5（a）参照）。

(4) マイクロプリズム部MPを高屈折率透明樹脂3で埋め、カバーガラス9（例えば、0.5mm厚）を貼り合わせる（図5（b）参照）。

(5) カバーガラス9を所定の厚さ（例えば、0.1mm厚）となるまで光学研磨する。

(6) ITO5（透明電極）を成膜する（130~150nm厚）（図5（c）参照）。

なお、マイクロプリズム用基板8、カバーガラス9の厚さは、レンズ部Rの曲率半径、高屈折率透明樹脂等のパラメータで決まる。

【0030】図6はアライメントマークの形状を示す平

面図である。先に説明した図1(c)に示す工程で、レンズ部Rの完成の後に残ったフォトレジスト2'がアライメントマーク部AMとして使用されるが、この残ったフォトレジスト2'を利用して図6(a)~(c)に示すような形状にする。

【0031】すなわち、図6(a)は十文字にフォトレジスト2'を残してアライメントマーク部AMを構成しており、この十文字の方向が各々ガラス基板のxy方向を示している。また、図6(b)は十文字を中抜きとしてアライメントマーク部AMを構成しており、この中抜きとなった十文字の方向が各々ガラス基板のxy方向を示している。さらに、図6(c)は4つのL型のフォトレジストによってxy方向を示すようにしたアライメントマーク部AMである。なお、アライメントマーク部AMは、200(μm)×200(μm)程度の大きさが良い。

【0032】このように、残すフォトレジスト2'の形状によってガラス基板の方向性を特定できるようなアライメントマーク部AMを構成すればよく、ガラス基板の方向性を特定できれば図6(a)~(c)に示す形状に限定されることはない。また、アライメントマーク部AMと同様な方法でスクライプラインを形成する場合には、250~300μm程度の幅が良い。

【0033】次に、図7の模式断面図に基づいて第2実施形態の説明を行う。第2実施形態では、保護膜としてフォトレジスト2と金属膜6とを用いている点に特徴がある。

【0034】まず、図7(a)に示すように、透光性を備えたガラス基板1の表面に遮光性を備えた金属膜6を被着し、その上にフォトレジスト2を塗布してフォトリソグラフィを用いて後述のマイクロレンズを形成する部分であるレンズ部R、アライメントマーク部AMおよびスクライプラインに対応したフォトレジスト2を開口する。

【0035】その後、このフォトレジスト2をマスクとして金属膜6のエッチングを行い、レンズ部Rと対応した金属膜6を開口する。

【0036】ガラス基板1としては、例えば6インチ径、0.8mm厚の石英ガラス基板(屈折率1.472)を使用し、また金属膜6としては、例えばクロムやアルミニウム、タンタル、モリブデン、タングステン、酸化クロム等をスパッターによって200nm程度被着する。なお、金属膜6としてはクロム、酸化クロム等の遮光性および低反射性を備えたものが望ましい。

【0037】フォトレジスト2としては、例えばネガ型フォトレジストを用いて、マスク露光および現像によってパターンニングした後、所定の温度でポストバークして、金属膜6との密着性向上を図っておく。そして、このフォトレジスト2をマスクとして金属膜6を例えばCF₄ガスにてドライエッチングする。

【0038】次に、図7(b)に示すように、ガラス基板1上のフォトレジスト2および金属膜6をマスクとしてエッチング処理を施し、レンズ部Rに凹状の窪みを形成する。エッチング処理としてウェットエッチングを用いる場合には、HF系のエッチング液を使用し、またドライエッチングを用いる場合には、CCl₄ガスを使用する。

【0039】そして、このエッチングによるレンズ部Rの形成を、レンズ部R間にあるフォトレジスト2および金属膜6(図7(b)の例では左側2つのフォトレジストおよび金属膜)が剥離するまで続ける。これによって、レンズ部Rの窪みが形成されるとともに、図7

(b)の例では右側2つのフォトレジスト2および金属膜6が残る状態となる。図7(c)に示すように、このフォトレジスト2'および金属膜6を利用してアライメントマーク部AMが構成されることになる。

【0040】なお、このフォトレジストおよび金属膜を残すことで形成されるアライメントマーク部AMとしては、例えば図6に示すような、ガラス基板の方向性を特定できるような形状にしておく。

【0041】次に、図7(d)に示すように、ガラス基板1のレンズ部R、アライメントマーク部AMおよびスクライプラインに高屈折率透明樹脂3をコーティングし、基台ガラス4を貼り合わせる処理を行う。高屈折率透明樹脂3としては、紫外線照射硬化型、または紫外線照射+加熱硬化型、または熱硬化型のもの(屈折率1.60~1.70)を使用し、基台ガラス4としては例えば石英ガラス(屈折率1.472)を使用する。この高屈折率透明樹脂3と基台ガラス4との屈折率差によって、レンズ部Rのレンズ効果が発揮されることになる。

【0042】また、高屈折率透明樹脂3をコーティングして基台ガラス4を貼り合わせた後は、高屈折率透明樹脂3に紫外線を照射したり(例えば、2000~3000mJ/cm²)、加熱(例えば、150~180℃)によって硬化させ、基台ガラス4を固着する。

【0043】第1実施形態と同様、この基台ガラス4の貼り合わせによって、レンズ部Rの形成されたガラス基板1と基台ガラス4との間にアライメントマーク部AMが挟まれた状態となって、例えばTFT基板との重ね合わせやダイシングまたはスクライブブレイク時等、後の工程での位置合わせの目標として使用できるようになる。

【0044】次いで、図2(b)に示す工程と同様に、基台ガラス4の片面研磨を行い、所定の厚さに成形する。片面研磨はガラス基板1を基準に光学研磨加工する。つまり、屈折率差とレンズ部Rの曲率半径とで決まる焦点距離のために基台ガラス4の厚みが重要となる。

【0045】このとき、ガラス基板1、基台ガラス4、高屈折率透明樹脂3とともに透明であり、光学研磨途中での基台ガラス4の厚み測定が不正確となり、焦点距離も

不正確となり、十分なレンズ効果を発揮できない。しかし、本実施形態のフォトレジスト2'は不透明であることから、それを基準として片面研磨中の基台ガラス4の厚さを正確に測定でき、焦点距離の精度が向上し、十分なレンズ効果を発揮できるようになる。

【0046】ここで、レンズの焦点距離 $f = (r / \Delta n) n$ 、 r : レンズ部Rの曲率半径、 Δn : 屈折率差、 n : 高屈折率である。したがって、例えば $r = 25 \mu m$ 、 $\Delta n = 1.7$ (高屈折率) - 1.472 (低屈折率) とした場合、レンズの焦点距離 $f = (2.5 / (1.7 - 1.472)) \times 1.7 = 186 \mu m$ となる。

【0047】この後の工程としては第1実施形態と同様である。すなわち、図2(b)に示すように、基台ガラス4の片面研磨を行い、所定の厚さに成形する。この厚さとしては高屈折率透明樹脂3の屈折率によっても異なるが、 $150 \sim 200 \mu m$ 程度にする。

【0048】基台ガラス4を所定の厚さに形成した後は、その表面にITO5をスパッターによって形成する。ITO5の厚さとしては $130 \sim 150 nm$ 程度である。これによって、マイクロレンズアレイを備えた光学基板が完成する。

【0049】また、対向基板にプリズムPを備える場合には、図5に示す工程と同様な手順によってプリズムPを形成する。そして、このプリズムPの上にITO5をスパッターによって形成することで光学基板が完成する。

【0050】マイクロレンズアレイ部MAを備えた光学基板が完成した後は、TFT基板に所定のポリイミド配向膜を形成し、ラビング処理を施し、光学基板側にシール剤塗布、TFT基板側にコモン剤を塗布し、双方のアライメントマーク部AMを用いて重ね合わせを行う。その後、アライメントマーク部AMとスクライブラインとでスクライブブレイクを行い、液晶注入および熱処理をして液晶表示装置を完成させる。

【0051】なお、マイクロレンズアレイ部MAを備えた光学基板とTFT基板とに所定のポリイミド配向膜を形成し、ラビング処理後にアライメントマークでダイシング分割して光学基板を光学チップ、TFT基板をTFTチップとし、光学チップにシール剤を塗布、TFTチップにコモン剤を塗布して双方のアライメントマーク部AMを用いて重ね合わせを行う。その後、液晶注入および熱処理をして液晶表示装置を完成させてもよい。

【0052】上記説明した第1実施形態および第2実施形態では、いずれもレンズ部Rの形成としてガラス基板1のウェットエッチングまたはドライエッチングを用いる例を説明したが、他の方法を用いてもよい。

【0053】例えば、フォトレジスト2として耐サンドブラスト性の良好な感光性ドライフィルムフォトレジストを使用し、フォトリソグラフィによってレンズ部R

と対応する部分の開口を行った後、サンドブラスト法によって物理的に窪みを形成する。その後、サンドブラスト処理で生じた窪み表面の細かい凹凸をわずかにHF系のエッチング液でウェットエッチングまたはCCl₄等を用いたドライエッチングを行って所定のレンズ形状へと整えるようにする。

【0054】また、上記と同じ感光性ドライフィルムフォトレジストを使用し、サンドブラスト法の代わりに、セラミックス微粒子を吹き付けて削るパウダービーム加工を用いてもよい。この場合にも、パウダービーム加工後に窪み表面に生じた細かい凹凸をわずかにHF系のエッチング液でウェットエッチングまたはCCl₄等を用いたドライエッチングを行って所定のレンズ形状へと整えるようにする。

【0055】このようなサンドブラスト法やパウダービーム加工によるレンズ部Rの形成法を適用する場合には、レンズ部Rを形成するガラス基板1として石英ガラス基板を用いる必要がなく、ほうけい酸ガラス基板等の安価なものを使用することができる。つまり、サンドブラスト法やパウダービーム加工では、ガラス基板1を物理的に削ることができるため、化学的なウェットエッチングまたはドライエッチングで所定形状のレンズ部Rを形成する時のような高いエッチング均一性は要求されない。したがって、石英ガラス基板よりも安価で大型のほうけい酸ガラス基板を使用することができ、ほうけい酸ガラス基板を用いることで、大型の基板による大量生産を行うことも可能となる。しかも、ウェットエッチングやドライエッチングのみの場合と比べてレンズ形状の均一化、再現性を向上でき、大型ガラス基板によるコストダウンが可能となる。

【0056】また、上記説明したいずれの実施形態においても、フォトレジスト2として遮光性を備えたものを使用してもよい。すなわち、汎用のフォトレジスト2に黒色有機顔料やカーボンを混合したものをを用いた遮光性を持たせるようにする。また、汎用のフォトレジスト2の上に黒色有機顔料やカーボンを混合した樹脂ブラックマスク用フォトレジストを形成しても良い。

【0057】この場合、図1(c)に示すようにレンズ部Rおよび残ったフォトレジスト2'によりアライメントマーク部AMが形成された状態で、表面に樹脂ブラックマスク用フォトレジストを $3 \sim 5 \mu m$ 厚塗布し、ガラス基板1の裏面からフォトレジスト2'をマスクとしてセルフアライメントによる裏面露光、現像、ポストバークを行う。これによって、フォトレジスト2'の表面に樹脂ブラックマスク用フォトレジストが形成されるようになる。

【0058】これにより、製造した光学基板を液晶表示装置の駆動基板に対する対向基板として使用する際の遮光性を向上させることができるようになる。つまり、外乱光をこのフォトレジスト2で遮ることができ、TFT

素子の閾値電圧変動等の動作不安定要素を減少させることができるようになる。なお、このためには、光学的濃度 (Optical Density) が3.0以上となるように遮光性膜を形成することが重要である。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学基板の製造方法によれば次のような効果がある。すなわち、マイクロレンズ等の光学部分を製造する際に用いる保護膜の一部を残してアライメントマークにすることから、別途の工程でアライメントマークを形成する必要がなくなり、工程の簡素化を図ることが可能となるとともに、読み取りやすいアライメントマークによる透光性基板の位置合わせを容易にしかも正確に行うことが可能となる。

【0060】また、保護膜から成るアライメントマークによって、アライメントマークの判別が容易となり、TFT等の液晶駆動基板との自動での位置合わせを的確に行うことが可能となって、高精度、高生産性しかもレンズ効果の高い液晶表示装置を製造することが可能となる。

【0061】さらに、このアライメントマークと同様に製造したスクライブまたはダイシングアライメントマークを使用することで、高精度の自動化スクライブまたはダイシングが可能となり生産性の向上を図ることが可能となる。

【0062】また、スクライブまたはダイシングラインが明確となることから、高精度のスクライブまたはダイシングが可能となる。

【0063】また、光学部分等を形成する際に残った保護膜によって液晶駆動基板の駆動回路を外部光より遮へいすることができ、駆動回路のトランジスタの閾値電圧*

*変動を防止でき、安定した高画質の液晶表示が可能となる。

【0064】さらに、光学部分等を形成した後に保護膜を剥離する必要があることから、工程数の削減、剥離液等の間接材料の不要によりコストダウンを図ることが可能となる。

【0065】また、光学部分等を形成した後に残った保護膜を基準として透光性基板に貼り合わせた基台ガラスの厚さを正確に測定できるので、レンズの焦点距離が正確となり、レンズ効果を高めることが可能となる。これによって、液晶表示装置の照度を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態を説明する模式断面図 (その1) である。

【図2】第1実施形態を説明する模式断面図 (その2) である。

【図3】液晶表示装置の完成状態を示す概略断面図である。

20 【図4】液晶表示装置を説明する概略平面図である。

【図5】プリズムを備える場合の製造工程図である。

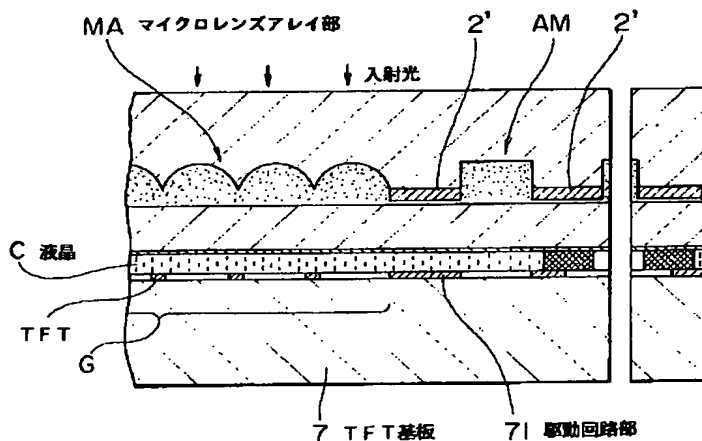
【図6】アライメントマークの形状を示す平面図である。

【図7】第2実施形態を説明する模式断面図である。

【符号の説明】

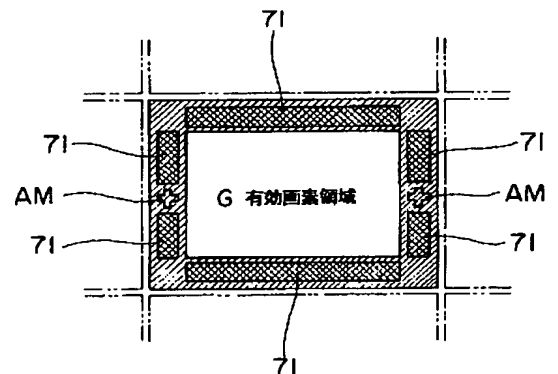
1 ガラス基板 2 フォトレジスト 3 高屈折率透明樹脂
4 基台ガラス 5 ITO 6 金属膜
AM アライメントマーク部 P プリズム R
30 レンズ部

【図3】



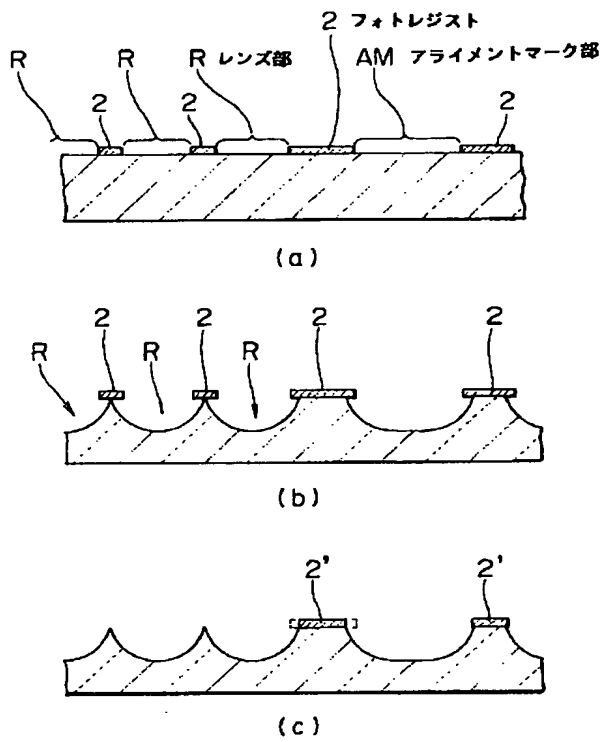
液晶表示装置の完成状態を示す概略断面図

【図4】



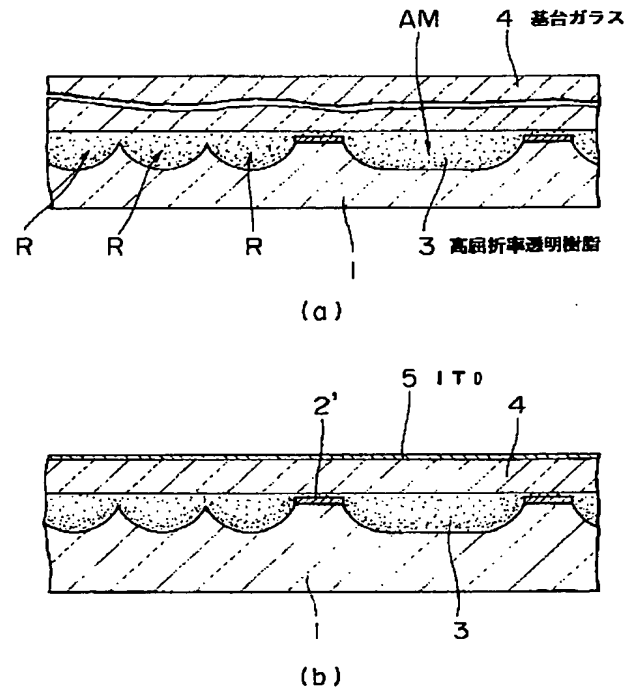
液晶表示装置を説明する概略平面図

【図1】



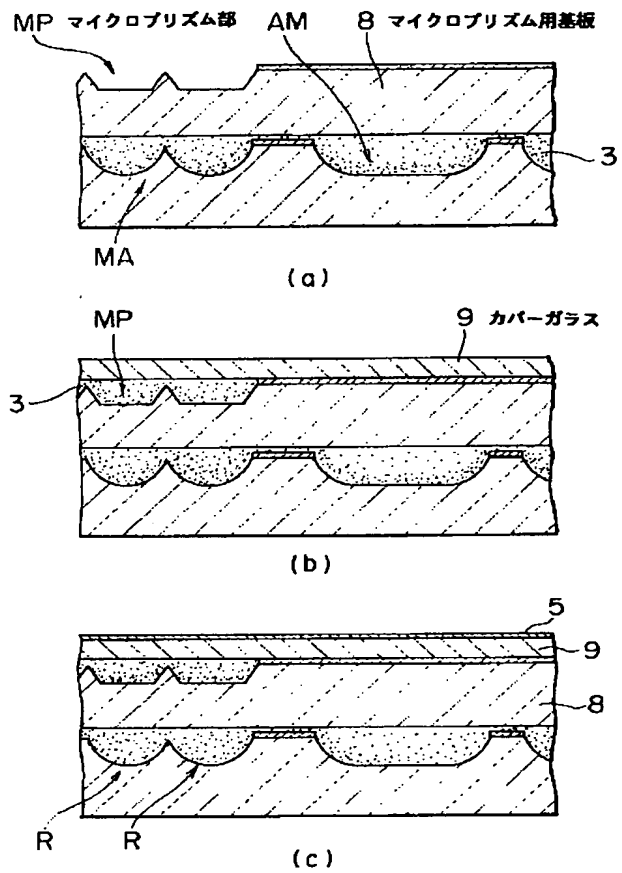
第1実施形態を説明する模式断面図（その1）

【図2】

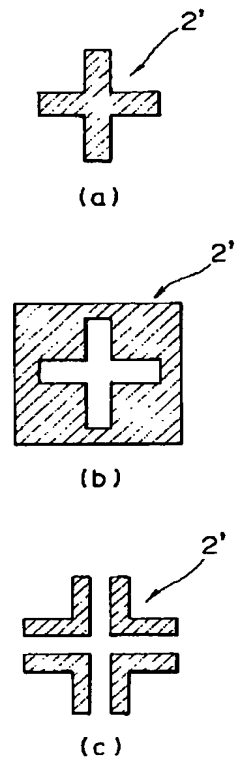


第1実施形態を説明する模式断面図（その2）

【図5】

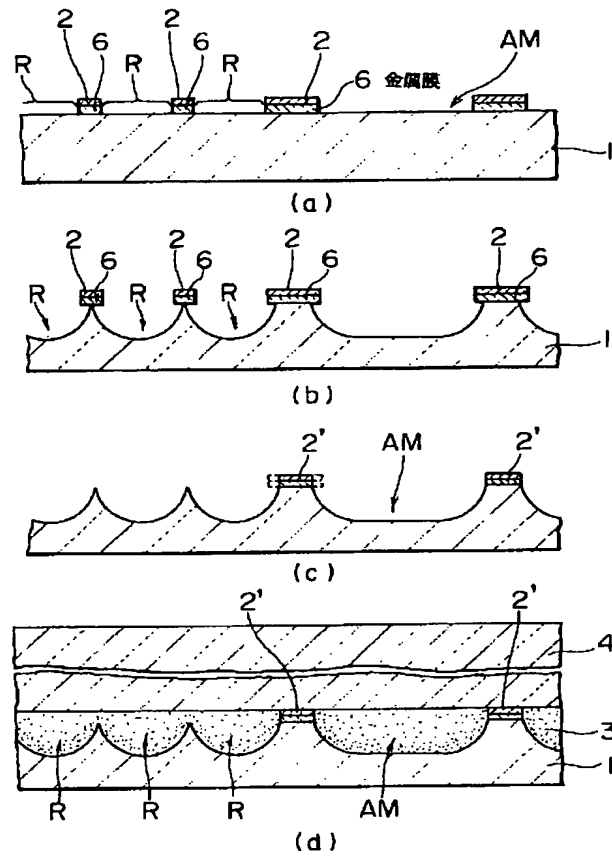


【図6】



アライメントマークの形状を示す平面図

【図7】



第2実施形態を説明する模式断面図